

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-74084

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30 3 6 5 B
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10
33/14		33/14
// C 0 9 K 11/06		C 0 9 K 11/06 Z
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号	特願平9-233978	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成9年(1997) 8月29日	(72) 発明者	姫島 義夫 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	藤森 茂雄 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	小濱 亨 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(54) 【発明の名称】 発光素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 素子性能を低下させることなく高精細にパターンニングする。

【解決手段】 陽極と陰極の間に発光を司る物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子であって、該素子を構成する画素がドライエッチング法によってパターン化されたことを特徴とする発光素子。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】素子を構成する画素を形成するために陰極若しくは陽極をドライエッチング法でパターン加工されたことを特徴とする発光素子。

【請求項 2】電極間のギャップが 0.3 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 3】電極がアルミニウムを主成分とした陰電極であり、ドライエッチング法によってパターン化されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 4】発光を司る物質がビスカルバゾリル誘導体を含むことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか記載の発光素子。

【請求項 5】陽極と陰極の間に発光を司る物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子であって、陰極若しくは陽極をドライエッチング法によってパターン化することを特徴とする発光素子の製造方法。

【請求項 6】シャドーマスクを介してドライエッチングすることを特徴とする請求項 5 記載の発光素子の製造方法。

【請求項 7】塩素を含むガスによってドライエッチングすることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気エネルギーを光に変換できる素子であって、表示素子、フラットパネルディスプレイ、バックライト、照明、インテリア、光信号発生器などの分野に利用可能な発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】陰極から注入された電子と陽極から注入された正孔が両極に挟まれた有機蛍光体内で再結合する際に発光するという有機積層薄膜発光素子の研究が近年活発に行われるようになってきた。この素子は、薄型、低駆動電圧下での高輝度発光、蛍光材料を選ぶことによる多色発光が特徴であり注目を集めている。

【0003】この研究は、コダック社の C. W. Tang らが有機積層薄膜素子が高輝度に発光することを示して以来 (Appl. Phys. Lett. 51 (12) 21, p. 913, 1987)、多くの研究機関が検討を行っている。コダック社の研究グループが提示した有機積層薄膜発光素子の代表的な構成は、ITO ガラス基板上に正孔輸送性のジアミン化合物、発光層である 8-ヒドロキシキノリンアルミニウム、そして陰極として Mg:Ag を順次設けたものであり、10 V 程度の駆動電圧で 1000 cd/m² の緑色発光が可能であった。現在の有機積層薄膜発光素子は、上記の素子構成要素の他に電子輸送層を設けているものなど構成を変えているものもあるが、基本的にはコダック社の構成を踏襲している。

【0004】本発光素子の有用なる用途の一つにドット

マトリックス表示によるディスプレイがある。本ディスプレイの場合、高精細表示ができることがその価値となる。

【0005】その為には、ピッチが 0.5 mm 以下、好ましくは 0.3 mm 以下となることが望ましい。通常、透明電極/有機物/金属電極を順次積層する素子において、ITO などの透明電極はウエットプロセスを用いてパターンニングできることから目的とするピッチは実現できる。そして、透明電極に有機物を積層した上に形成される金属電極をパターンニングする方法としてフォトレジストを陰電極上に塗布した後露光、現像工程を経てレジストが取り除かれた部分をエッチングによってパターン化する方法、基板にシャドーマスクを介してそのパターンで陰極を作製する方法、透明電極基板上に感光性樹脂などを設けて隔壁を作り、その間に発光材料を蒸着した後、陰電極金属を斜め方向から蒸着して各電極間で短絡が生じないように陰極ストライプを形成する方法 (特開平 5-275172)、そして上記方法を改良して斜め方向から金属を蒸着しなくても電極間の短絡が起こらないで済むように上部に基板に平行な方向に突出するオーバーハング部を有する隔壁を形成して陰電極パターンを作製する方法 (特開平 8-315981)、更にレーザー光を利用して非発光部分を取り除いてパターンニングする方法 (特開平 5-3077、特開平 8-222371、特開平 9-50888) などが考案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、いずれの方法も安定に高精細ディスプレイを作製するという点において満足のいくものではない。つまり、フォトレジストを用いたウエットプロセスでは、フォトレジスト溶媒や現像液と有機物の接触が避けられないために有機物が溶解、膨潤、または形態変化を起こしてしまい、発光素子として十分に機能しなくなってしまう。また、シャドーマスクを介した陰電極の蒸着による作製では陰電極のギャップ (電極のエッジ間の距離) 形成に必要なマスク部分は、糸のように細くなるためにシャドーマスクとしての形態を保つことが出来なくなる。これは、非常に小型の表示を行う時には目立たないが、例えば対角 4 インチサイズのディスプレイを作製するような時には顕在化する。また、隔壁を形成した後斜め蒸着する方法は、まず隔壁を形成させるための工程が増えることと、蒸着角度を確保しながら電極間の短絡を抑制して均一に電極を蒸着することは至難である。最後にオーバーハング部を有する隔壁を形成する方法は、前記方法と比較して斜め蒸着を行わなくても良い点で改良されているが、このオーバーハング部を再現性よくパネル全面に形成させるにはかなりの労力と注意深い作業が必要となり、工程数が増えて歩留まりが低いという問題点がある。

【0007】従って、ファインピッチ電極 (ここでピッチとは電極の中心線から隣の電極の中心線までの距離を

示す)の作製は画面の高精細化には必要不可欠であり、これを手間のかかる付加的プロセスを行うことなく、然も大面積のパネルにおいても容易に陰電極を作製出来るようにすることは本発明の課題である。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記目的を達成するために鋭意検討した結果、陽極と陰極の間に発光を司る物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子において、陽極あるいは陰極をドライエッチングすると容易に然も素子の特性を低減させることなく所望の

【0009】

【発明の実施の形態】本発明において陽極は、光を取り出すために透明であれば酸化錫、酸化インジウム、酸化錫インジウム(ITO)などの導電性金属酸化物、あるいは金、銀、クロム、オスミウムなどの金属、ヨウ化銅、硫化銅などの無機導電性物質、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリンなどの導電性ポリマなど特に限定されるものでないが、通常高い光線透過率と低抵抗特性を兼ね備えたITOガラスやネサガラスを用いることが望ましい例として挙げることができる。透明電極の抵抗は素子の発光に十分な電流が供給できればよいので限定されないが、素子の消費電力の観点からは低抵抗であることが望ましい。例えば $300\Omega/\square$ 以下のITO基板であれば素子電極として機能するが、現在では $10\Omega/\square$ 程度の基板の供給も可能になっていることから、低抵抗品を使用することが電力消費や駆動電圧が低くできるという観点からは望ましい。ITOの厚みは抵抗値に合わせて任意に選ぶ事ができるが、通常 $50\sim 300\text{nm}$ の間で用いられることが多い。ITO電極は厚くすると抵抗値が下がり薄膜内の欠点が増加することからある程度の厚さが必要であるが、厚すぎると光線透過率が下がり、かつパターンエッジ部分で対向電極との短絡現象が起こる確率が高くなるのでこれらの事を勘案しつつ最適膜厚を決定する必要がある。最適膜厚は、ITOの製膜方法、素子構成、素子構成材料、素子作製方法などに依存するために一概に決めることはできないが、通常 $100\sim 200\text{nm}$ の間にあることが多い。本透明電極のパターン化は通常、レジストを塗布し露光、現像後、エッチングを行うというウエットプロセスを採用できる。しかし、まず陰極を作製した後に発光性の有機層を形成し、最後に透明電極を作製する場合には、本方法によるドライエッチングを行うことが好適な手法として挙げられる。特に電極間のギャップが 0.3mm 以下の場合にはシャドーマスクを用いた蒸着パターン加工が十分な精度を発現出来にくいため特に有効である。

【0010】また、ガラス基板はアルカリ亜鉛ホウケイ酸ガラス、ナトリウムホウケイ酸ガラス、ソーダライム

イ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス、熔融石英ガラス、合成石英ガラスなどが用いられ、また厚みも機械的強度を保つのに十分な厚みがあればよいので、 0.5mm 以上あれば十分である。ガラスの材質については、特に限定されるものでないが、通常ガラスからの溶出イオンが少ない無アルカリガラスや SiO_2 などのバリアコートをしたソーダライムガラスが使用されている。ITO膜形成方法は、電子ビーム法、スパッタリング法、化学反応法など特に制限を受けるものではない。

【0011】陰極は、電子を本有機物層に効率良く注入できる物質であれば特に限定されないが、一般に白金、金、銀、銅、鉄、錫、アルミニウム、インジウム、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウム、サマリウムやこれらの金属を含む合金があげられる。中でも電子注入効率をあげて素子特性の安定性を向上させるためにリチウムやマグネシウムなどの低仕事関数金属を含む合金(AI:Li, Ag:Mgなど)を使用することができる。しかし、これらの低仕事関数金属は、一般に大気中で不安定であることが多いため、例えば有機層に微量のリチウムやマグネシウム(真空蒸着の膜厚計表示で 1nm 未満)をドーピングしてその上に安定性の高いアルミニウムなどの電極を使用する方法が好ましい例として挙げることができるが、特にこれに限定されるものではない。陰極の形態はその用途において様々である。予め決められた記号、数字、イラストなどを表示する場合もあれば、セグメント表示を行う場合もあり、またパソコン、テレビ、携帯機器などに使用されるドットマトリクス表示である場合もある。本発明が有効に活用できるのは通常のシャドーマスクを用いた陰電極のパターニングが困難な電極間のギャップが狭い場合に特に有効な方法として利用価値があるが、その他の場合においても本手法を用いることは可能である。具体的一例としては、パソコン、モニター、テレビの画像および文字表示には、通常一辺が 0.3mm 以下の四角形の画素が用いられるし、表示パネルのような大型ディスプレイの場合は、一辺が mm オーダーの画素を用いることになる。モノクロ表示の場合は、同じ色の画素を配列すればよいが、カラー表示の場合には、赤、緑、青の画素を並べて表示させる。この場合、典型的にはデルタタイプとストライプタイプがある。この様な場合、陰電極間のギャップは、 $0.3\sim 0.04\text{mm}$ 、場合によっては $0.03\sim 0.01\text{mm}$ 若しくはそれ以下になることもある。この様な狭いセルギャップになった場合は、シャドーマスクを介した蒸着でのパターン化は絶望的になる。特に小型の素子の場合には、比較的問題が顕在化し難い傾向にあるが、対角4インチ以上になるとこの様なパターン化は、殆ど不可能になってしまうため、前述の煩雑な隔壁形成法などに頼らなくてはならなくなる。しかし、この方法も操作が煩雑で歩留まり

が低い上に隔壁近くでは素子の積層構造に乱れが生じ電極間の短絡が起こる危険があるばかりか、マトリクス構造の場合、隔壁に直交する方向でのパターン加工は隔壁形成前に行う以外に、特にカラー表示を行うための典型的にはデルタタイプとストライプタイプの各画素における蛍光体の配置と陰電極の配置に自由度がない。そこで、本発明のドライエッチング法を用いれば、最初は電極金属を全面に蒸着し、それから所定の形状にパターン化することから煩雑な工程をとらずしかも精度良く陰電極をパターン化できる。ドライエッチングによるパターン化は、陰電極まで作製された発光積層体の上にシャドーマスクを配置する。只、この場合のシャドーマスクは陰電極を蒸着作製する際に使用されるものとネガポジが逆転するため、開口部が非常に少ないためシャドーマスクの形態は安定して保持されているところが大きく異なる点であり、本発明が狭い電極間ギャップにおいて有効である理由の根幹を成すものである。図1には、ストライプ電極を作るためのシャドーマスクとそれによって作製された電極のパターンを例示する。即ち基板1の上に透明陽電極2、発光物質3、陰電極4を積層した有機EL素子を作製し、そこにシャドーマスク5を置く。この状態でドライエッチングを行うと陰極部分を含む発光物質が取り除かれ、所定の領域だけが発光することになる。ここで、シャドーマスクは出来るだけ素子と密着している方が精度良くドライエッチングできる。従って、シャドーマスク及び本素子を作製する基板は、出来るだけ平滑であることが一つの好ましい態様として挙げることができる。但し、磁性体などを用いてシャドーマスクを基板に磁石で密着できる場合（エッチングを阻害するほどプラズマに影響を与えない時に限る）には、特別に平滑性にこだわる必要はない。シャドーマスクの材質は、ドライエッチングに耐え基板との間に隙間をあけにくいものであれば特に限定されない。シャドーマスクは通常金属製の板に開口部を設けた物を使用するが、ポリマーフィルムのようなものでも良い。金属性の材料としては、ステンレス、ニッケル若しくはニッケルを含む合金（ニッケル-コバルトなど）、ポリマーフィルムはポリイミド、アクリル、ポリエチレンテレフタレート系などや感光性樹脂フィルムなどプラズマに対して著しい劣化を起こさず基板との密着性に優れる物であれば特に限定* 40

* されない。

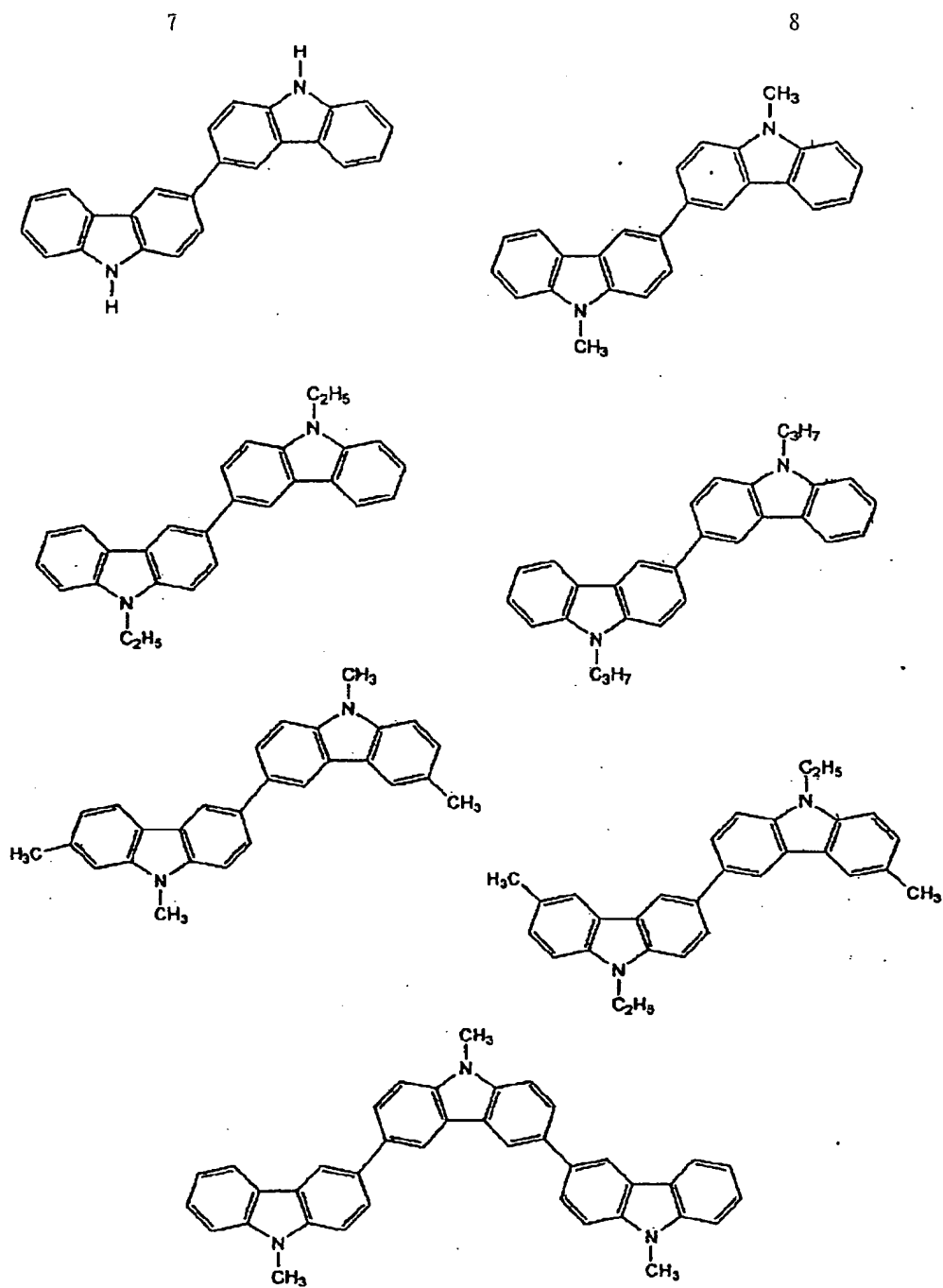
【0012】また、電極保護のために白金、金、銀、銅、鉄、錫、アルミニウム、インジウムなどの金属、またはこれら金属を用いた合金、そしてシリカ、チタニア、窒化珪素などの無機物、ポリビニルアルコール、塩化ビニル、フッ素系高分子、炭化水素系高分子などを保護層として積層することが好ましい例として挙げられる。これらの電極の作製法も抵抗加熱、電子線、スパッタリング、イオンプレーティング、コーティングなど導通を取ることができれば特に制限されないし、これら保護層を設けた後にドライエッチングを行っても良い。

【0013】発光を司る物質とは、1) 正孔輸送層/発光層、2) 正孔輸送層/発光層/電子輸送層、3) 発光層/電子輸送層、そして、4) 以上の組み合わせ物質を一層に混合した形態のいずれであってもよい。即ち、素子構成としては、上記1)～3)の多層積層構造の他に4)のように発光材料単独または発光材料と正孔輸送材料および電子輸送材料を含む層、あるいは発光材料と電子輸送材料を含む層を一層設けるだけでもよい。

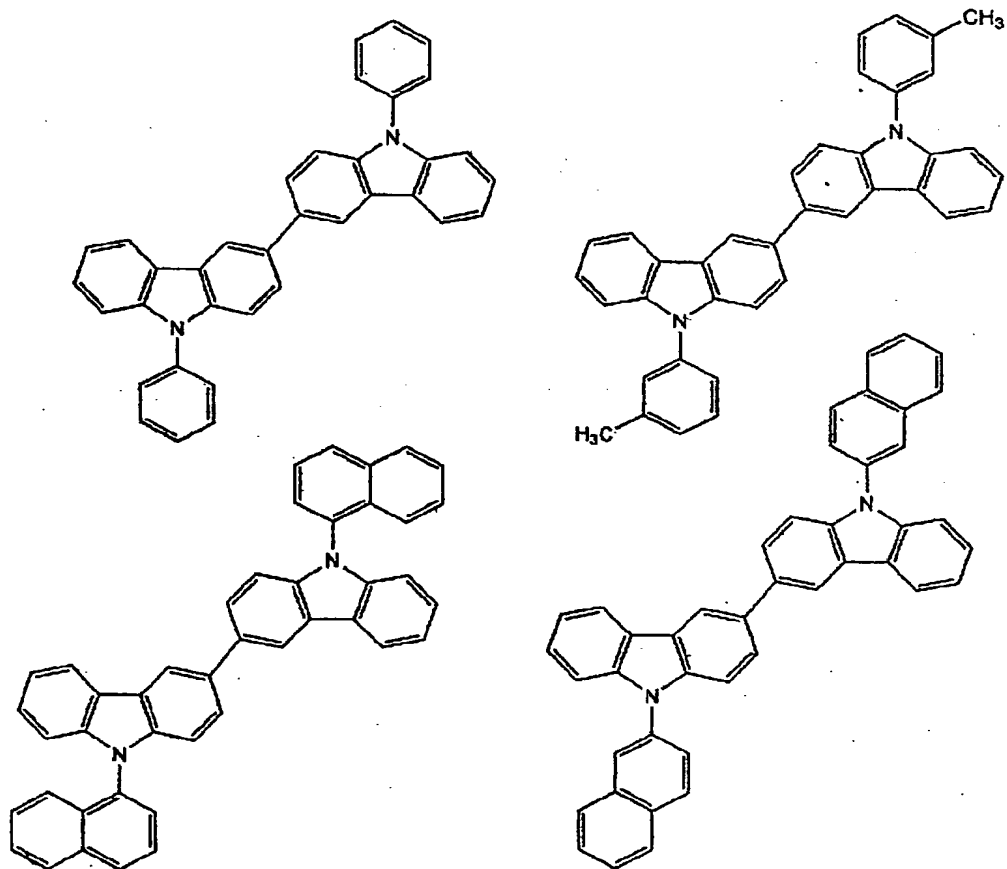
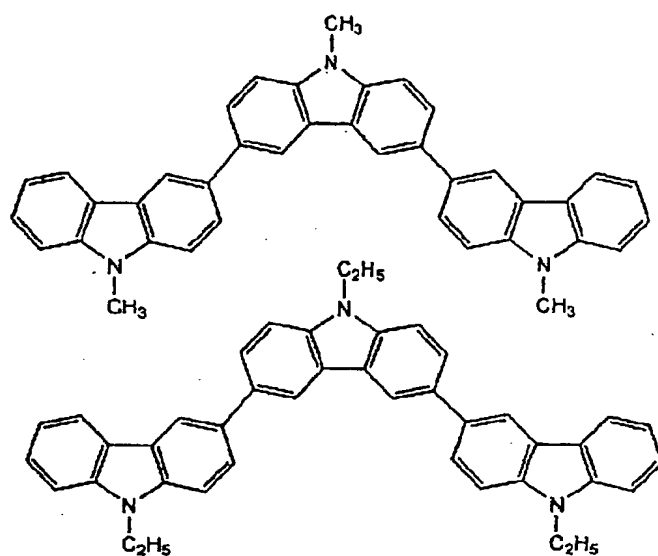
【0014】正孔輸送層は正孔輸送性物質単独または二種類以上の物質を積層、混合するか正孔輸送性物質と高分子結着剤の混合物により形成され、正孔輸送性物質としてはN, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(3-メチルフェニル)-4, 4'-ジフェニル-1, 1'-ジアミン、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジナフチル-4, 4'-ジフェニル-1, 1'-ジアミンなどのトリフェニルアミン類、ビスカルバゾリル誘導体、カルバゾールオリゴマー、ピラゾリン誘導体、スチルベン系化合物、ヒドラゾン系化合物、オキサジアゾール誘導体やフタロシアニン誘導体、ボルフィリン誘導体に代表される複素環化合物、ポリマー系では前記単量体を側鎖に有するポリカーボネートやスチレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリシランなどが好ましいが、素子作製に必要な薄膜を形成し、陽極から正孔が注入できて、さらに正孔を輸送できる化合物であれば特に限定されるものではないが、前記ビスカルバゾリル誘導体およびカルバゾールオリゴマーの具体的一例としては以下に示すようなものが挙げられる。

【0015】

【化1】



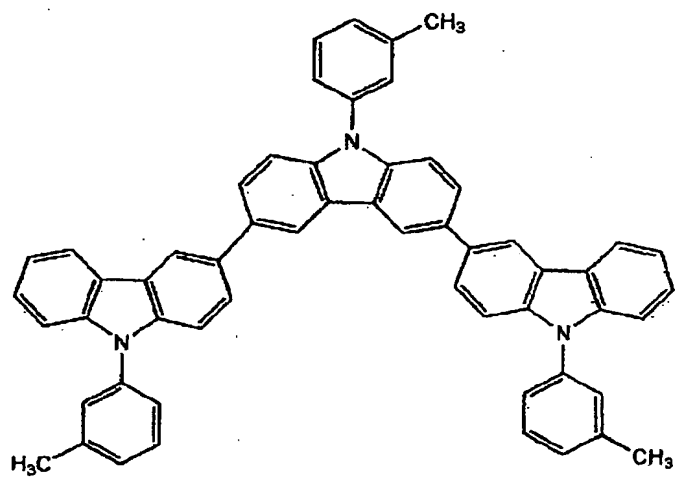
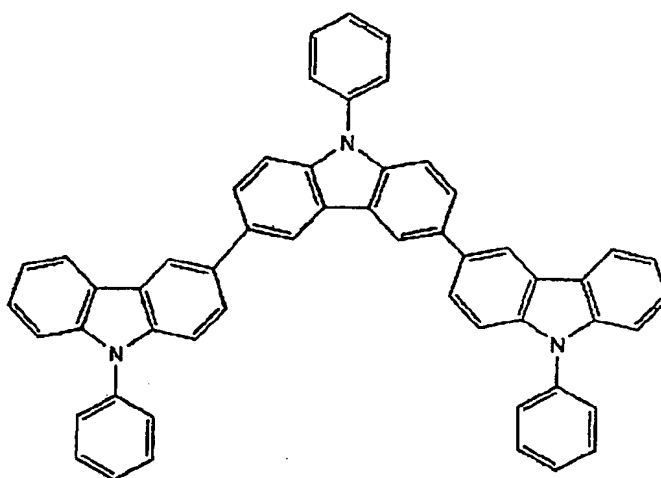
【化2】



(7)

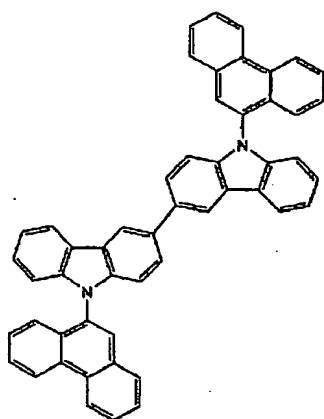
11

12

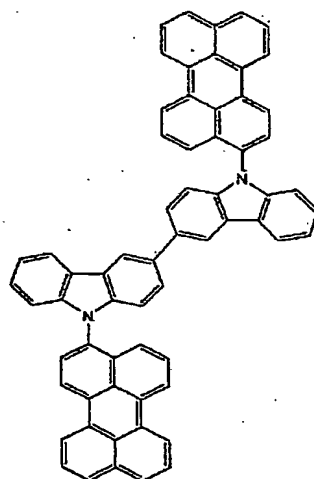
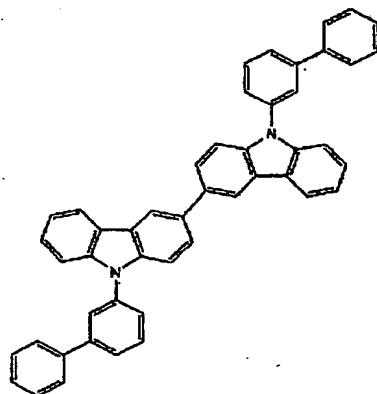
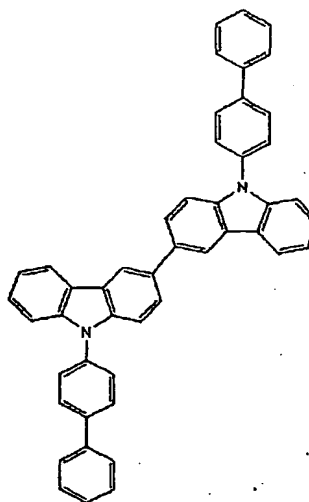


【化 4】

13



14



本発明における発光層は、主に以前から発光体として知られていたアントラセンやピレン、そして前述のトリス（8-ヒドロキシキノリノラト）アルミニウムや10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリン金属錯体やビス（2-メチル-8-キノリノラト）フェノラト金属錯体の他にも、例えば、ビススチリルアントラセン誘導体、テトラフェニルプタジエン誘導体、クマリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ジスチリルベンゼン誘導体、ピロロピリジン誘導体、ペリノン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアジアゾロピリジン誘導体、ポリマー系では、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、そして、ポリチオフェン誘導体などが使用できる。また発光層に添加するドーパントとしては、前述のルブレネ、キナクリドン誘導体、ジアザインダセン誘導体、フェノキサゾン660、DCM1、Nile Red、ペリノン、ペリレン、クマリン誘導体などがそのまま使用できる。

【0016】電子輸送材料としては、電界を与えられた電極間において負極からの電子を効率良く輸送することが必要で、電子注入効率が高く、注入された電子を効率良く輸送することが望ましい。そのためには電子親和力

が大きく、しかも電子移動度が大きく、さらに安定性に優れ、トラップとなる不純物が製造時および使用時に発生しにくい物質であることが要求される。このような条件を満たす物質としてトリス（8-ヒドロキシキノリノラト）アルミニウム、ビス（10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリノラト）ベリリウム、2-（4-ビフェニル）-5-（4-tert-ブチルフェニル）-1,3,4-オキサジアゾール（t-BuPBD）などのオキサジアゾール系誘導体、薄膜安定性を向上させたオキサジアゾール二量体系誘導体の1,3-ビス（4-tert-ブチルフェニル-1,3,4-オキサジソリル）ビフェニレン（OXD-1）、1,3-ビス（4-tert-ブチルフェニル-1,3,4-オキサジソリル）フェニレン（OXD-7）、トリアゾール系誘導体、フェナントロリン系誘導体などがある。

【0017】以上の正孔輸送層、発光層、電子輸送層に用いられる材料は単独で各層を形成することができるが、高分子結着剤としてポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ（N-ビニルカルバゾール）、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレ

40

50

ンオキサイド、ポリブタジエン、炭化水素樹脂、ケトン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリサルフォン、ポリアミド、エチルセルロース、酢酸ビニル、ABS樹脂、ポリウレタン樹脂などの溶剤可溶性樹脂や、フェノール樹脂、キシレン樹脂、石油樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などの硬化性樹脂などに分散させて用いることも可能である。

【0018】発光を司る物質の形成方法は、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング、分子積層法、コーティング法など特に限定されるものではないが、通常は、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着が特性面で好ましい。層の厚みは、発光を司る物質の抵抗値にもよるので限定することはできないが、経験的には10~1000 nmの間から選ばれる。

【0019】また、本発明のパターン化は前記電極だけでなくこれら有機物質のパターン化にも使用することができる。これは、特に多色表示パネルを作製する場合において有益な結果をもたらす。まず、ある定められた第1の発光色（例えば青色）の素子をパネル全面に作製する。次に実際に青色だけ発光させたい部分のみが陰になるようにシャドーマスクで覆い他の部分をドライエッチングする。そして、再び第2の発光色（例えば緑色）の素子を全面に作製して第1の発光色部分と第2の発光色部分が陰になるようにシャドーマスクで覆い他の部分をドライエッチングする。最後に第3の発光色（例えば赤色）の素子を全面に作製して残りの不要な部分（例えばブラックマトリックス部分）をドライエッチング出来るようにシャドーマスクで覆いエッチングする。この時重要なことは、ドライエッチングの際に目的の物質のみをエッチングできることであり、上記例の場合は陰極や有機物はエッチングされても陽極はエッチングされないか、されても非常に僅かであることが重要である。そして、最後に残った部分に絶縁層を介してクロムなどブラックマトリックス用の金属を形成出来るようにすれば、高精細なディスプレイを作製することが出来る。

【0020】本発明におけるドライエッチング法とは、減圧されたエッチング室内に設置された電極（例えば、平行平板電極の一方）上に目的物質（電極若しくは有機物）が形成された基板を載置し、エッチング室内に特定成分から成るプラズマ発生ガスを導入し、電極に高周波電力を印加してプラズマを発生させ、そのプラズマにより目的物質をエッチングする。代表的な一例を挙げると、アルミニウムのエッチングには Cl_2 と BCl_3 の混合ガス、 SiO_2 のエッチングには CF_4 、 CHF_3 等、有機薄膜では O_2 、その他フッ素、塩素、臭素などの反応種を含有するガスが用いられるが、所望の形状に目的物質がパターン加工できれば良いので特にガスの種類、混合の組合せやその比率は限定されるものではない。また、所望の形状若しくは状態にパターン化するために周

波数、電圧などの電力仕様や基板温度などを調整出来ることは言うまでもない。

【0021】本素子を駆動するための電気エネルギーとは主に直流電流を指すが、パルス電流や交流電流を用いることも可能である。電流値および電圧値は特に制限はないが、素子の消費電力、寿命を考慮するとできるだけ低いエネルギーで最大の輝度が得られるように素子材料や構成を選択するのが一般的である。

【0022】そして、このマトリックスの駆動方法としては、線順次駆動方法やアクティブマトリックスのどちらでもよい。線順次駆動の方が構造が簡単であるという利点があるが、動作特性を考慮した場合、アクティブマトリックスの方が優れる場合があるので、これも用途によって使い分けることが必要である。

【0023】本発明はセグメントタイプの表示にも応用でき、予め決められた情報を表示するようにパターンを形成し、決められた領域を発光させることになる。例えば、デジタル時計や温度計における時刻や温度表示、オーディオ機器や電磁調理器などの動作状態表示、自動車のパネル表示などがあげられる。そして、前記マトリックス表示とセグメント表示は同じパネルの中に共存していてもよい。

【0024】更に本発明は必要に応じてバックライト等の面状発光体にも応用できる。これは主に自発光しない表示装置の視認性を向上させる目的に使用され、液晶表示装置、時計、オーディオ機器、自動車パネル、表示板などに使用される。特に液晶表示装置、中でも薄型化が課題となっているパソコン用途のバックライトとしては、従来方式のものが蛍光灯や導光板からなっているため薄型化が困難であることを考えると本発明におけるバックライトは、薄型、軽量が特徴になる。

【0025】

【実施例】以下、実施例および比較例をあげて本発明を説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0026】実施例1

ITO透明導電膜を150 nm堆積させたガラス基板（15 Ω /□、電子ビーム蒸着品）を所定の大きさに切断、エッチング後、洗浄を行った。これを使用前にUV-オゾン洗浄して直ちに真空蒸着装置内に設置して、装置内の真空度が 5×10^{-6} Torr以下になるまで排気した。正孔輸送材料であるビス（N-エチルカルバゾール）を抵抗加熱方式によって0.3 nm/秒の速度で130 nm蒸着し、続いてトリス（8-キノリノラト）アルミニウムを100 nmの厚さに蒸着した。次に真空内で5×5 mm角素子ができるようにマスクを装着した後、リチウムを0.1 nm/秒の速度で1 nm、最後にアルミニウムを0.5 nm/秒の速度で150 nm蒸着して5×5 mm角の素子を作製した。

【0027】この素子をプラズマシステム社製DES-

3104E（平行平板型ドライエッチング装置、Φ8”電極、RIEモード（下部電極給電））にアルミニウム電極面を上にして載置し、その上にシャドーマスク（Ni-Cr製、0.3mmピッチ、開口部幅0.2mmのストライプ形状）を置き、減圧にした。Cl₂ガス10sccm、BCl₃ガス30sccm、処理圧力40mTorr、RFパワー100Watt、電極間距離70mm、ステージ温度50℃の条件で120秒エッチングを行った。エッチングレートは、約0.1μm/分であった。

【0028】素子は、マスクパターン形状にエッチングされており、0.1mm幅のストライプ状の素子パターンが残っており、これに直流電流を流したところパターンと同じ領域が緑色に発光した。

【0029】実施例2

実施例1において、基板の背面に永久磁石をおいてマスクを基板の電極側に固定したことと、エッチング時間を180秒にした以外は同様にしてパターンニングを行った。磁場によりエッチングレートは落ちたが、マスクが基板と密着していたため明瞭なエッジが形成された。

【0030】比較例1

実施例1で作製された素子のアルミ電極側に感光性ポリ*

*イミド（東レ社製UR-3100）をスピンコーティングしたところ、素子内部への溶媒の浸透現象が観察された。続いて所定のストライプパターン（0.3mmピッチ、ライン幅0.25mm）に高圧水銀灯を用いて70mJ/cm²で露光して現像を行ったところ素子発光は観察されなくなっていた。

【0031】

【発明の効果】本発明は、高精細にパターン化された有機ELパネルとその製造方法を提供する物であり、特に電極をドライエッチングすると容易に然も素子の特性を低減させることなく所望のファインピッチパターンニングが形成できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるドライエッチングの手法の一例を示す図。

【符号の説明】

- 1 透明ガラス基板
- 2 透明陽電極
- 3 発光性有機物
- 4 陰電極
- 5 シャドーマスク

【図1】

